



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: 195 34 908.3  
②2 Anmeldetag: 20. 9. 95  
④3 Offenlegungstag: 26. 9. 96

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1

20.03.95 DE 195100735

⑦1 Anmelder:

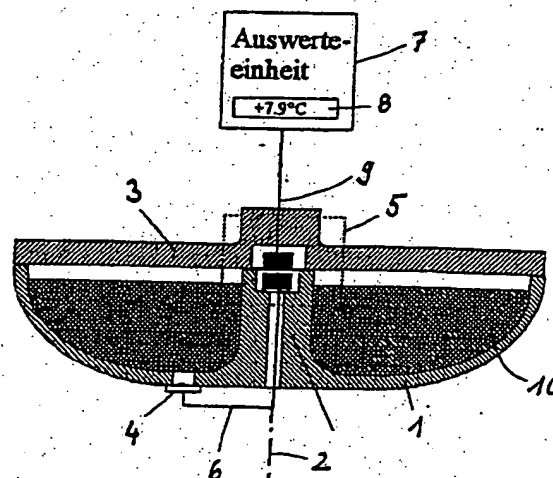
Böhm, Erich, 92521 Schwarzenfeld, DE

⑦2 Erfinder:

Böhm, Erich, 92521 Schwarzenfeld, DE; Lübke,  
Günther, 51103 Köln, DE

⑥4 Wandung und Verfahren zur Temperaturermittlung daran befindlicher Elemente

⑤7 Eine Wandung zur Aufnahme verschiedener zu mischender Elemente weist einen Fühler zur Temperaturmessung der zu mischenden Elemente, ein Übertragungselement zur Übertragung der ermittelten Temperatur an eine Auswerteeinheit und einen sich in bezug auf die Schüssel bewegendem Mischer auf. Der Fühler besteht aus wenigstens zwei in der Wandung der Schüssel angeordneten Sensoren. In einem Verfahren zur Ermittlung der Temperatur von an der Wandung zu mischenden Elementen während der Mischung wird die Temperatur des Bodens der Wandung und die Temperatur der Wandung selbst ermittelt und aus diesen Temperaturwerten auf die tatsächliche Temperatur der Elemente geschlossen.



DE 195 34 908 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Wandung zur Begrenzung verschiedener zu mischender Elemente, insbesondere von Lebensmitteln, mit einem Fühler zur Temperaturmessung der zu mischenden Elemente, einem Übertragungselement zur Übertragung der ermittelten Temperatur an eine Auswerteeinheit und mit einem sich in Bezug auf die Wandung bewegendem Mischer, sowie ein Verfahren zur Ermittlung der Temperatur von an einer Wandung zu mischenden Elementen während der Mischung.

Bekannt sind derartige Wandungen an Schüsseln aus Maschinen der Lebensmitteltechnik, wie beispielsweise Fleischkuttern. In den Fleischkuttern wird grob zerkleinertes Fleisch und verschiedene Zutaten, wie Fett, Gewürze und Wasser zu einer zähen, homogenen Masse vermischt. Diese Masse wird Brät genannt und ist das Ausgangsprodukt für die Wurstherstellung. Bei der Erzeugung des Bräts entsteht Reibungswärme, die das Brät erwärmt. Für die Qualität des Bräts ist es von großer Bedeutung, daß es nicht über eine bestimmte, vorgegebene Temperatur hinaus erwärmt werden darf. Die genaue Information über die augenblickliche Temperatur des Bräts spielt daher für den erfolgreichen Ablauf des Misch- und Zerkleinerungsprozesses eine große Rolle.

Der Kutter besteht im wesentlichen aus einer großen gerundeten Schüssel mit einem Fassungsvermögen von bis über 300 Liter, die zur Aufnahme der verschiedenen Elemente zur Erzeugung des Bräts dient. Im Betrieb ist die Schüssel mittels eines Deckels verschlossen. Ein Schneidsystem durchfährt mit 0 bis 5000 U/min die Schüssellandung. Durch die Drehung der Schüssel mit bis zu 25 U/min erfolgt der Vorschub des Gutes. Das schnelle Zerkleinern und Mischen der Elemente bewirkt ein Ansteigen der Temperatur der Elemente durch Reibung.

Bei bekannten Kuttern wird die Temperatur des Bräts mit einem Eintauchthermometer bestimmt. Hierzu ist im Deckel ein Thermometer so angebracht, daß es beim Schließen des Deckels in das Brät eintaucht. Das Thermometer ist feststehend, wodurch die Übertragung des Temperatursignals an eine Auswerteeinheit einfach mittels Kabel erfolgt. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist allerdings, daß das empfindliche Thermometer wegen der großen mechanischen Belastungen nicht direkt in das Brät eingetaucht werden kann, sondern als Schutz eine Aufnahme aus Edelstahl benötigt. Die Messung wird dadurch verfälscht und zudem träger. Ein weiterer Nachteil ist, daß sich Brät an dem Thermometer anlegt und nicht vermischt wird. Die ermittelte Temperatur weicht dadurch ebenfalls von der tatsächlichen Temperatur des übrigen Bräts ab.

Wird das Schüsselvolumen nicht voll ausgenutzt, so taucht das Thermometer unter Umständen nicht weit genug in die Schüssel ein, um das Brät zu erreichen. Eine richtige Messung ist damit nicht möglich.

Bei anderen Kuttern ist das Thermometer als Sensor in dem Deckel angeordnet. Das Brät wird an den Deckel geschleudert und dort von dem Sensor gemessen. Nachteilig hierbei ist, daß sich häufig Brät an dem Deckel im Bereich des Sensors anlegt, wodurch wiederum die tatsächliche Temperatur des Bräts in der Schüssel nicht zu ermitteln ist.

Es wurde auch schon vorgeschlagen, den Sensor im Boden der Schüssel anzuordnen. Vorteilhaft hierbei ist, daß das Brät sich nicht an dem Sensor anlegen kann, da

es durch den Vorschub stets an dem Sensor vorbeigewegt wird. Nachteilig ist jedoch die Trägheit und Verfälschung der Temperaturmessung wegen des Einflusses der Abschirmung des Sensors von dem Brät durch lebensmittelechte Bauteile und wegen der Temperatur der Schüssellandung, die den Sensor in seinen Signalen beeinflusst.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Wandung und ein Verfahren zur Ermittlung der Temperatur der Elemente an der Wandung zu schaffen, bei welchen die Temperatur der Elemente möglichst genau und schnell zu bestimmen ist.

Erfindungsgemäß beinhaltet eine gattungsgemäße Wandung einen Fühler zur Temperaturmessung der zu mischenden Elemente, der aus wenigstens zwei an der Wandung angeordneten Sensoren besteht. Mit diesen zwei Sensoren sind zwei unterschiedliche Temperaturwerte zu erhalten, aus denen Rückschlüsse auf die tatsächliche Temperatur der Elemente zu ziehen sind. Meßfehler, wie sie bisher üblich waren, werden dadurch verringert. Die Temperaturmessung kann außerdem wesentlich weniger träge erfolgen als bei bisher bekannten Ausführungen. Durch die Temperaturmessung an der Wandung liegen die Elemente, auch wenn sie zäh und klebrig sind, auf dem Fühler auf. Die Elemente werden an dem Fühler vorbeigeführt und bleiben nicht an ihm hängen. Der Einbau an der Wandung hat darüber hinaus den Vorteil, daß die Reinigung einfach ist, da der Fühler bündig mit der Innenseite der Wandung angeordnet sein kann.

Vorteilhafterweise ist wenigstens ein Sensor zur Messung der Temperatur der Innenseite der Wandung und wenigstens ein weiterer Sensor zur Messung der Temperatur der Wandung selbst vorgesehen. Die Temperatur der Innenseite der Wandung entspricht in etwa der Temperatur der Grenzschicht der Elemente an der Wand. Diese Temperatur weist allerdings noch den Fehler der Beeinflussung der Temperatur des Materials der Wandung auf. Hierzu wird die Temperatur der Wandung mit dem zweiten Sensor ermittelt. Aus der Verbindung beider Temperaturwerte kann auf die Temperatur der Elemente rückgeschlossen werden.

Eine besonders einfache Gestaltung des Fühlers wird erzielt, wenn die Sensoren in einem Sensoraufnehmer angeordnet sind. Die Sensoren sind darin geschützt vor Beschädigung. Neben den Sensoren selbst können in dem Sensoraufnehmer auch noch die Anschlüsse der Verkabelung sowie elektronische Bauteile zum Betreiben der Sensoren untergebracht werden. Eine kompakte und robuste Bauweise ist dadurch gewährleistet.

Vorteilhafterweise wird der Sensoraufnehmer im Boden der Schüssel angeordnet. Die Erneuerung der Elemente im Bereich des Sensors ist dort am intensivsten. Die Temperaturmessung der Grenzschicht der Elemente erfolgt deshalb dort am genauesten.

Wenn der Sensoraufnehmer bis in das Innere der Schüssel reicht, so ist zwischen dem Sensor und den Elementen nur die Wandung des Sensoraufnehmers. Diese kann entweder aus einem gut wärmeleitenden Material oder sehr dünn ausgebildet sein. Die Temperaturmessung erfolgt dadurch relativ genau. Vorteilhafterweise ist der Sensoraufnehmer mit der Innenwand der Schüssel bündig gestaltet, so daß die Elemente ohne Stau an dem Sensoraufnehmer vorbeigeschoben werden können.

Eine vorteilhafte Konstruktion besteht darin, daß der Sensoraufnehmer in die Wandung der Schüssel eingeschraubt ist. Dadurch ist er im Falle eines Defekts leicht

austauschbar. Um die genaue Messung der Wandung der Schüssel nicht durch schlecht wärmeleitende Zonen im Bereich des Gewindes oder der Schnittstelle zwischen Sensoraufnehmer und Wandung zu verfälschen, empfiehlt es sich zwischen dem Sensoraufnehmer und der Wandung eine wärmeleitfähige Dichtmasse anzuordnen.

Ist der Sensoraufnehmer topfförmig ausgebildet, so ist ein einfacher Einbau der Bauteile und Sensoren in den Sensoraufnehmer möglich. Der Topfboden ragt dabei vorteilhafterweise in das Innere der Schüssel. Dadurch befinden sich im Inneren der Schüssel wenig Schnittstellen zwischen Schüsselwandung und Sensoraufnehmer, so daß nahezu keine Gefahr einer Verschmutzung besteht.

Ist einer der Sensoren am Boden des Topfes angeordnet, so ist mit diesem Sensor die Temperaturmessung der Grenzschicht der Elemente gut durchzuführen. Ist der weitere Sensor an der Seite des Topfes angeordnet, so ist mit diesem Sensor sehr gut die Temperatur der Wandung der Schüssel zu messen.

Vorteilhafterweise ist die Wandung des Sensoraufnehmers zwischen dem am Boden angeordneten Sensor und dem Inneren der Schüssel weniger als 0,5 mm dick ist. Als besonders vorteilhaft hat sich eine Dicke von 0,2 mm ergeben. Wichtig ist, daß die Wand dem Druck der Elemente in der Schüssel standhält, aber so dünn wie möglich ist, um die Temperaturmessung so wenig wie möglich zu verfälschen.

Ist der Sensoraufnehmer aus gut wärmeleitfähigem Material hergestellt, so sind die Sensoren ohne große Verzögerung in der Lage die tatsächlich vorherrschenden Temperaturen zu ermitteln. Vorteilhafterweise ist der Sensoraufnehmer aus dem Material der Schüssel hergestellt. Dadurch wird eine unterschiedliche Wärmeausdehnung und damit eine Verfälschung der Temperaturwerte durch Spalten zwischen dem Sensoraufnehmer und der Schüssel vermieden.

Werden die Sensoren in den Sensoraufnehmer geklebt, so ist ein guter Kontakt zwischen Sensor und Sensoraufnehmer gewährleistet. Die Klebung muß mechanisch fest sein und einen schnellen Wärmeaustausch zwischen Meßstelle und Sensor erlauben. Vorzugsweise wird ein elastischer Kleber verwendet, der bei mechanischer Verformung der dünnen Wandung des Sensoraufnehmers einen sicheren Halt des Sensors gewährleistet.

Vorteilhafterweise sind die Sensoren in dem Sensoraufnehmer luftdicht unter Bildung eines Hohlraums eingegossen. Damit ist der Wärmewiderstand zwischen den Sensoren groß, wodurch sie sich nicht unzulässigerweise gegenseitig beeinflussen und die Meßgenauigkeit verschlechtern.

Durch den Einbau der Sensoren in die sich drehende Schüssel erfolgt die Übertragung der ermittelten Temperaturwerte an die Auswerteeinheit am störungsfreisten drahtlos. Besonders vorteilhaft ist dabei der Einsatz passiver Telemetrie, da diese wartungsfrei und für einen Dauerbetrieb geeignet ist. Bei passiver Telemetrie arbeitet der Sender, welcher in der Schüssel angeordnet ist ohne eigene Energiequelle. Der Aufbau der sich mit der Schüssel mitdrehenden Bauteile kann dadurch klein und leicht erfolgen.

Die vorliegende Erfindung wird vorteilhaft bei der Verarbeitung von Lebensmitteln eingesetzt. In einem Kutter zur Herstellung von Wurstwaren bewährt sie sich besonders. Sie kann aber auch an jeder anderen Wandung vorteilhaft eingesetzt werden, an der insbesondere Lebensmittel oder temperaturempfindliche

Elemente gemischt werden. So ist der Einsatz auch auf Mischplatten oder Rüttelsieben oder dergleichen denkbar.

Die Ermittlung der Temperatur von an der Wandung zu mischenden Elementen während der Mischung erfolgt dadurch, daß die Temperatur der Kontaktfläche der Wandung mit den Elementen und die Temperatur der Wandung selbst ermittelt und aus diesen Temperaturwerten auf die tatsächliche Temperatur der Elemente geschlossen wird. Meßfehler durch äußere Einflüsse werden dabei weitgehend vermieden.

Vorteilhafterweise erfolgt die Ermittlung der Temperatur dadurch, daß die Differenz aus Boden- und Wandungstemperatur mit einer Konstanten multipliziert und dieser Wert zu der Bodentemperatur addiert wird. Dadurch erhält man die angenäherte Temperatur der Elemente. Insbesondere bei den Temperaturspitzen haben sich sehr gute Annäherungen an die tatsächliche Temperatur erzielen lassen.

Die Konstante weist vorteilhafterweise einen Wert zwischen 0,8 und 1 auf. Sie wird in Abhängigkeit der Leitfähigkeit des Materials der Wandung gewählt. Bei gut leitfähigem Material wird ein geringerer Wert als bei schlecht leitfähigem Material vorgeschlagen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern für alle vergleichbaren Ausführungen beansprucht. So ist der Einsatz der Erfindung beispielsweise ebenso in Bäckereien bei Mischmaschinen und Maschinen, in denen Gärprozesse erfolgen oder allgemein in Maschinen mit biotechnologischen Prozessen, die in einem bestimmten Temperaturbereich ablaufen müssen, möglich. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schüssel,

Fig. 2 eine Darstellung der Meßorte der Sensoren,

Fig. 3 einen Sensoraufnehmer,

Fig. 4 die drahtlose Übertragung der Meßwerte,

Fig. 5 typische Meßwerte.

Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Kutterschüssel zur Erzeugung von Brät für die Wurstherstellung. Fig. 1 zeigt eine derartige Schüssel 1 in schematischer Darstellung. Die Schüssel 1 rotiert um eine Drehachse 2. Die Schüssel 1 ist mit einem ortsfest angeordnete Deckel 3 verschlossen. In der Schüssel 1 dreht sich stationär ein nicht dargestelltes Messer, welches die in der Schüssel befindlichen Elemente, wie zum Beispiel Fleisch, Fett, Wasser und Gewürze mischt und die großen Stücke so zerkleinert, daß eine zähe Masse, ein Brät 10 entsteht. Durch das Zerkleinern werden die Elemente trotz Zugabe von Eis bis zu einer Temperatur erwärmt, welche die Elemente schädigen können. Es ist deshalb eine Temperaturüberwachung erforderlich.

Die Temperaturüberwachung erfolgt erfindungsgemäß mittels Sensoren, die in der Schüssel 1 angeordnet sind.

In Fig. 1 befinden sich die Sensoren in einem Sensoraufnehmer 4 im Boden der Schüssel 1. Der Sensoraufnehmer 4 dreht sich mit der Schüssel 1. Um eine Temperaturanzeige 8 in einer stationären Auswerteeinheit 7 anordnen zu können, ist der Sensoraufnehmer 4 über eine Leitung 6 mit einer Übertragungseinheit 5 verbunden. Die Übertragungseinheit ist vorteilhafterweise in der Drehachse 2 der Schüssel 1 angeordnet. Die Übertragung der Daten erfolgt an dieser Stelle konstruktiv besonders einfach. In der Übertragungseinheit 5 werden die von den Sensoren erhaltenen Signale von den dre-

henden Teilen an die stationären Teile des Kutters übertragen. Diese Übertragungseinheit kann aus Schleifkontakten bestehen. Vorteilhafterweise erfolgt die Übertragung jedoch drahtlos, wie noch später beschrieben werden wird. Die Übertragungseinheit 5 ist mittels einer Leitung 9 mit der Auswerteeinheit 7 verbunden.

In Fig. 2 ist eine Detailansicht der Schüssel 1 im Bereich des Sensoraufnehmers 4 dargestellt. Sensoren 12 und 13 sind in einer Aussparung der Schüssel 1 angeordnet. Die Aussparung ist zylinderförmig. Die Aussparung dient als Sensoraufnehmer 4. Sie ist nahezu bis zur Innenseite der Schüssel 1 ausgebildet. Der Sensor 12 ist am Boden der Aussparung befestigt. Er mißt die Temperatur der Innenseite der Schüssel 1. Um eine möglichst genaue Messung durchführen zu können, muß die Wand der Schüssel 1 zwischen dem Sensor 12 und dem Brät 10 beziehungsweise einer Grenzschicht 11 des Bräts 10 möglichst dünn sein. Allerdings muß sie den mechanischen Belastungen noch standhalten. Der Sensor 13 ist an der Seitenwand der Aussparung angeordnet um die Temperatur der Schüsselwand messen zu können. Diese Temperatur wird, wie später noch beschrieben werden wird, zur Korrektur des Temperaturwertes des Sensors 12 verwendet.

Das Brät 10 bildet im Bereich der Schüsselwand die Grenzschicht 11, die durch die Temperatur der meist als massive Stahlkonstruktion ausgeführten Schüssel 1 beeinflusst ist. Die Grenzschicht 11 weist daher eine niedrigere Temperatur als das übrige Brät 10 auf. Durch die Anordnung des Sensors 12 ist jedoch nur diese Grenzschicht meßbar, um die eingangs beschriebenen Nachteile zu vermeiden.

In Fig. 3 ist ein Sensoraufnehmer 4 dargestellt, welcher unabhängig von der Schüssel 1 hergestellt, und anschließend in die Schüssel 1 eingebaut wird. Der Sensoraufnehmer 4 ist topfförmig mit zylindrischen Seitenwänden 28 ausgebildet. Der Sensoraufnehmer 4 weist außen ein Gewinde 25 auf, mit welchem er in die Wandung der Schüssel 1 einschraubbar ist. In dem Gewinde 25 befindet sich eine Dichtmasse 26, welche einen widerstandsarmen Temperaturübergang von dem Material der Schüssel 1 zu dem Material des Sensoraufnehmers 4 gewährleistet. Dadurch wird vermieden, daß die Temperaturmessung des Sensors 13, der an der Seitenwand 28 des Sensoraufnehmers 4 angeordnet ist, zu träge für die Ermittlung und Auswertung der aktuellen Temperatur des Bräts 10 ist. Sensoraufnehmer 4 und Schüssel 1 sind vorzugsweise aus dem gleichen Material hergestellt. Auch dies gewährleistet eine genaue und verzögerungsarme Temperaturmessung.

Der Topf 14 weist einen Boden 27 auf, an welchem der Sensor 12 angeordnet ist. Der Boden 27 schließt in eingebautem Zustand des Sensoraufnehmers mit der Innenseite der Schüssel 1 bündig ab, um einen Stau des Bräts 10 zu vermeiden. Um dem Sensor 12 zu ermöglichen, daß er eine möglichst genaue Temperaturmessung des Bräts 10 beziehungsweise der Grenzschicht 11 durchführt, ist die Wandstärke des Bodens 27 im Bereich des Sensors 12 möglichst gering gehalten. Die Wandstärke soll so ausgelegt sein, daß sie gerade noch dem mechanischen Druck des Bräts 10 und des Messers widersteht. In einem Ausführungsbeispiel mit einem Stahltopf hat sich eine Wandstärke des Bodens 27 an seiner dünnsten Stelle von 0,2 mm bewährt.

Die Sensoren 12 und 13 sind mittels Klebstoff 20 an dem Topf 14 befestigt. Der Klebstoff muß mechanisch fest sein und den Wärmeaustausch zwischen Meßstelle und Sensor garantieren. Als günstige Lösung stellte sich

das Ankleben mit einem wärmeleitfähigen Zweikomponentenkleber heraus. Als besonders vorteilhaft hat sich ein elastischer Klebstoff herausgestellt, der die mechanischen Verformungen des Bodens des Sensoraufnehmers 4 ausgleichen kann.

Versuche haben ergeben, daß ein komplettes Vergießen der Sensoren den Wärmewiderstand zwischen den Meßstellen verringert und die Meßgenauigkeit um ein erhebliches Maß verschlechtert. Die Sensoren 12 und 13 befinden sich deshalb in einem Hohlraum, der von einer Platine 22 begrenzt ist. Auf der Platine 22 befinden sich elektronische Bauteile 21, welche die externe Widerstandsbeschaltung zum Betrieb der Sensoren darstellen. Der Raum über der Platine 22 ist mit einer Schicht Vergußmasse 23 ausgegossen um die Sensoren 12 und 13 und die Elektronik vor äußeren Einflüssen zu schützen. Durch die Vergußmasse 23 ragen Anschlußkontakte 24 für die Leitung 6 (Fig. 1), mit welcher die Sensoren mit der Übertragungseinheit verbunden sind.

Der Hohlraum zwischen den Sensoren 12 und 13 und der Platine 22 ist mit einem elastischen Formteil 32 ausgefüllt. Dieses Formteil ist vorzugsweise aus Styropor hergestellt. Es übt eine Haltefunktion gegenüber den Sensoren 12 und 13 aus, wodurch ein Lösen der Sensoren 12 und 13 von dem Sensoraufnehmer 4 zuverlässig vermieden wird.

Fig. 4 zeigt die Übertragungseinheit 5 in etwas genauerer Darstellung als in Fig. 1. Die Übertragungseinheit 5 basiert auf dem Prinzip der passiven Telemetrie. Telemetrie bedeutet drahtlose Übertragung einer Nachricht. Von passiver Telemetrie spricht man, wenn der Nachrichtensender, hier auch Transponder 15 genannt, ohne eigene Energiequellen arbeitet. Die Energieversorgung des Transponders erfolgt drahtlos von der Seite des feststehenden Deckels 3. Die passive Telemetrie ist bei dem dargestellten Einsatz vorteilhaft, da sie wartungsfrei, dicht verschlossen und für den Langzeitbetrieb geeignet ist. Zur Realisierung eines Übertragungssystems mit passiver Telemetrie wird eine Absorptionsmodulation angewendet. Bei der Absorptionsmodulation wird einem im Raum vorhandenen elektromagnetischen Feld partiell und pulsierend, im Rhythmus des zu übertragenden Signals, Energie entzogen. Dadurch wird eine Feldstörung und eine Energiezufußstörung erzeugt, durch die das Signal übertragen wird. Mit einem Detektorempfänger wird dem umgebenden Raum Energie entzogen und mit einer Empfängerdiode in Energie umgewandelt, die sich im Takt der Modulation ändert. Wird in einer Sendepause ein Lautsprecher als Mikrofon benutzt, so wird der DC-Strom leicht moduliert, was eine Feldstörung bewirkt, die das vom Mikrofon erzeugte Signal trägt. Dieses Signal kann in einem Abstand von bis zu einigen Metern von einem zweiten Radio empfangen werden.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird mittels elektromagnetischer Wellen die Energie zum Betreiben der Meßschaltung übertragen und gleichzeitig das Meßergebnis als frequenzmoduliertes Signal empfangen. Hierzu wird ein stationärer HF-Sender/Signalempfänger, nachfolgend Basisgerät 17 benannt, und ein mobiler HF-Empfänger/Signalsender, im weiteren Transponder 15 genannt, verwendet.

Über die Leitung 6 ist der Transponder 15 mit der Platine 22 des Sensoraufnehmers 4 verbunden. Der Transponder 15 ist mit einer Vergußmasse 29 in einer Kunststoffhülse 31, die sich in einem Hohlraum der Drehachse der Schüssel 1 befindet, vergossen. Zusammen mit dem Transponder ist eine Antenne 16 in der

Gußmasse 29 vergossen. Der Transponder 15 mit seiner Antenne 16 dreht sich zusammen mit der Schüssel 1. Dem Transponder 15 gegenüber im feststehenden Deckel 3 angeordnet, befindet sich das Basisgerät 17 mit seiner Antenne 18. Basisgerät 17 und Antenne 18 sind ebenfalls in einer weiteren Kunststoffhülse 31 mit einer Vergußmasse 30 vergossen. Die Antennen 16 und 18 liegen sich zentrisch gegenüber. Der stationäre Teil und der mobile Teil der Übertragungseinheit 5 sind durch eng aneinanderliegende Gleitflächen 19 voneinander getrennt. Damit wird sichergestellt, daß eine Verschmutzung weitgehend ausgeschlossen ist, welche die Übertragung der Signale verfälschen könnte.

Fig. 5 zeigt einen typischen Kurvenverlauf von gemessenen Temperaturen über die Zeit in einem Kutter.  $T(\text{ref})$  bezeichnet dabei die Brättemperatur, die mit einem Handgerät während des Kutterns aufgenommen wurde. Von  $T(\text{ref})$  kann daher angenommen werden, daß es sich hierbei um die tatsächliche Temperatur des Bräts 10 handelt.  $T(I)$  bezeichnet die Temperatur, die von dem Sensor 12 gemessen wurde. Es handelt sich somit um die Temperatur der Grenzschicht 11.  $T(A)$  ist der Temperaturverlauf, welcher von Sensor 13 von der Wand der Schüssel 1 geliefert wurde. Man erkennt den trägen Verlauf dieser Temperaturlinie. Aus den Temperaturen  $T(I)$  und  $T(A)$  wird die korrigierte und an die tatsächliche Temperatur  $T(\text{ref})$  angenäherte Temperatur  $T(\text{korr})$  ermittelt. Die Berechnung erfolgt mittels der Formel  $T(\text{korr}) = T(I) + K < T(I) - T(A) > \cdot K$  ist hierbei ein Korrekturfaktor, der durch Messungen bestimmt wird.  $K$  weist einen Wert zwischen 0,8 und 1 auf, je nach Material der Schüssel 1. Bei gut leitfähigem Material wird ein niedrigerer Wert  $K$  erforderlich sein, als bei schlecht leitfähigem Material.

Der Temperaturbereich von 10° C bis 20° C ist für den Kutterprozeß entscheidend. In diesem Bereich wird mit dem Verfahren eine gute Annäherung an die tatsächliche Brättemperatur erreicht. Die große Differenz zwischen errechneter und gemessener Brättemperatur zu Beginn des Kurvenverlaufes ist auf die noch unvollständige Durchmischung des Bräts zurückzuführen. Im Bereich niedriger Temperaturen verbleibt allerdings eine Abweichung, die auf den starken Einfluß der Kutterschüssel 1 zurückzuführen ist. Für andere Anwendungsgebiete der Erfindung als für Kutter, ist daher eventuell ein anderer Wert  $K$  zu verwenden, durch den die errechnete Temperaturkurve in dem wichtigen Temperaturbereich der tatsächlichen Temperatur der Elemente entspricht.

Bei Bedarf, insbesondere zur noch genaueren Ermittlung der errechneten Temperatur  $T(\text{korr})$ , können auch jeweils mehrere Sensoren zur Ermittlung der Brät- und der Schüsseltemperatur eingesetzt werden.

#### Patentansprüche

1. Wandung zur Begrenzung zu mischender Elemente, insbesondere von Lebensmitteln, mit einem Fühler zur Temperaturmessung der zu mischenden Elemente, einem Übertragungselement zur Übertragung der ermittelten Temperatur an eine Auswerteeinheit und mit einem sich in Bezug auf die Wandung bewegenden Mischer, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler aus wenigstens zwei in der Wandung angeordneten Sensoren (12,13) besteht.
2. Wandung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Sensoren (12) zur Messung der Temperatur der den Elementen

- zugewandten Seite der Wandung und wenigstens ein weiterer Sensor (13) zur Messung der Temperatur der Wandung selbst vorgesehen ist.
3. Wandung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (12,13) in einem Sensoraufnehmer (4) angeordnet sind.
4. Wandung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoraufnehmer (4) im Boden einer Schüssel (1) angeordnet ist.
5. Wandung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoraufnehmer (4) bis in das Innere der Schüssel (1) reicht.
6. Wandung nach Anspruch 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoraufnehmer (4) in die Wandung der Schüssel (1) eingeschraubt ist.
7. Wandung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sensoraufnehmer (4) und der Wandung eine wärmeleitfähige Dichtmasse (26) angeordnet ist.
8. Wandung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoraufnehmer (4) topfförmig ausgebildet ist.
9. Wandung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (12) am Boden des Topfes (14) angeordnet ist.
10. Wandung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (13) an der Seite des Topfes (14) angeordnet ist.
11. Wandung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung zwischen Sensor (12) und dem Inneren der Schüssel (1) weniger als 0,5 mm dick ist.
12. Wandung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoraufnehmer (4) aus gut wärmeleitfähigem Material hergestellt ist.
13. Wandung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoraufnehmer (4) aus dem Material der Schüssel (1) hergestellt ist.
14. Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (12, 13) angeklebt sind.
15. Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Klebstoff (20) elastisch ist.
16. Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (12, 13) luftdicht unter Bildung eines Hohlraums eingegossen sind.
17. Wandung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum mit einem elastischen Formteil (32) ausgefüllt ist.
18. Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der ermittelten Temperaturwerte an die Auswerteeinheit (7) drahtlos erfolgt.
19. Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einem Kutter zur Herstellung von Wurstwaren eingebaut ist.
20. Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung drehbar und die Auswerteeinheit stationär ausgebildet ist.
21. Wandung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Signale des Fühlers zu der Auswerteeinheit mittels passiver Telemetrie erfolgt.
22. Verfahren zur Ermittlung der Temperatur von

an einer Wandung, insbesondere in einer Schüssel zu mischenden Elementen während der Mischung, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Kontaktfläche der Wandung mit den Elementen und die Temperatur der Wandung selbst ermittelt und aus diesen Temperaturwerten auf die tatsächliche Temperatur der Elemente geschlossen wird. 5

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz aus Boden- und Wandungstemperatur mit einer Konstanten multipliziert und dieser Wert zu der Bodentemperatur addiert wird, um die angenäherte Temperatur der Elemente zu erhalten. 10

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Konstante einen Wert zwischen 0,8 und 1 aufweist, in Abhängigkeit des Materials der Wandung. 15

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

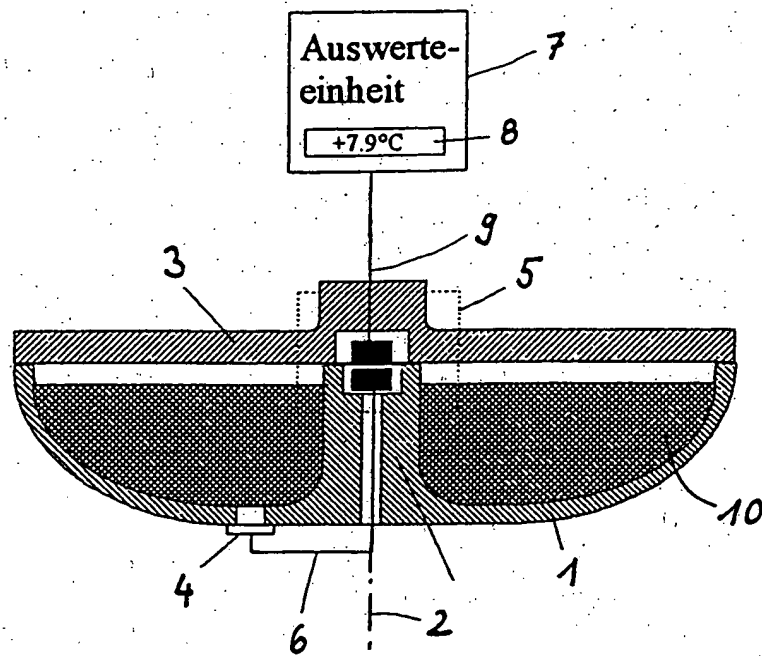


Fig. 1

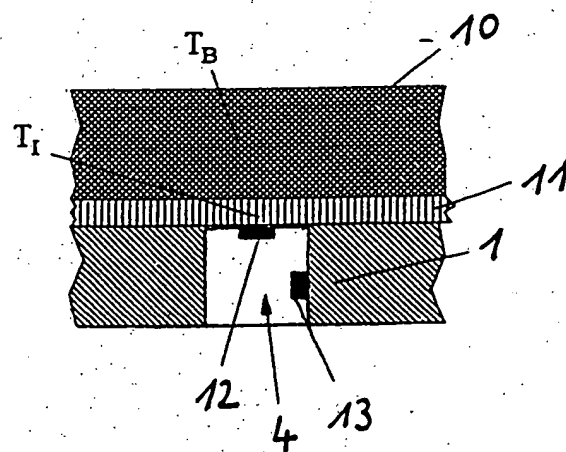


Fig. 2

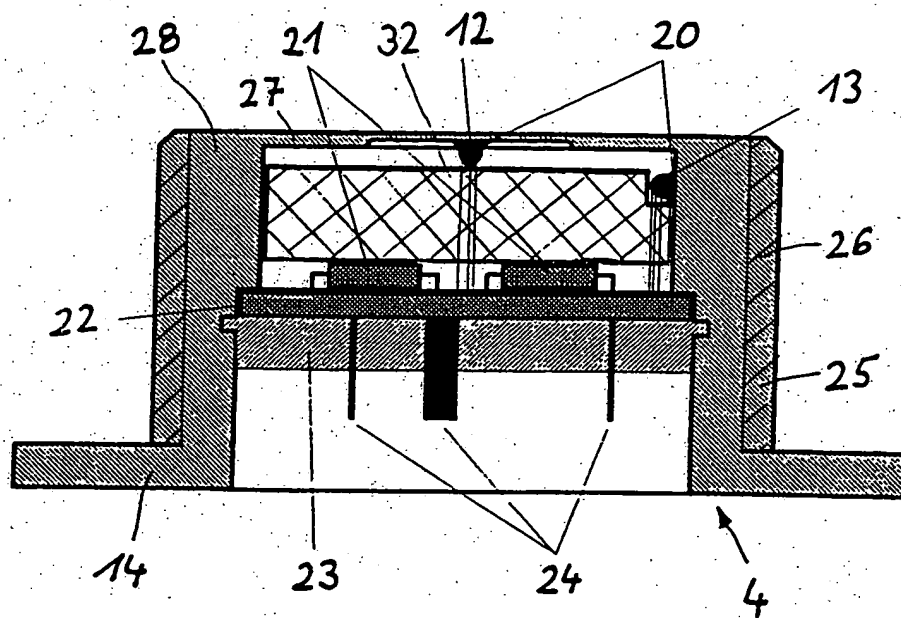


Fig. 3

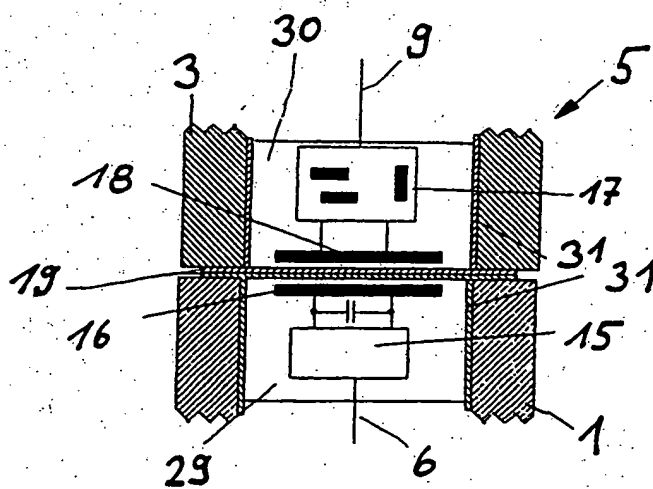


Fig. 4

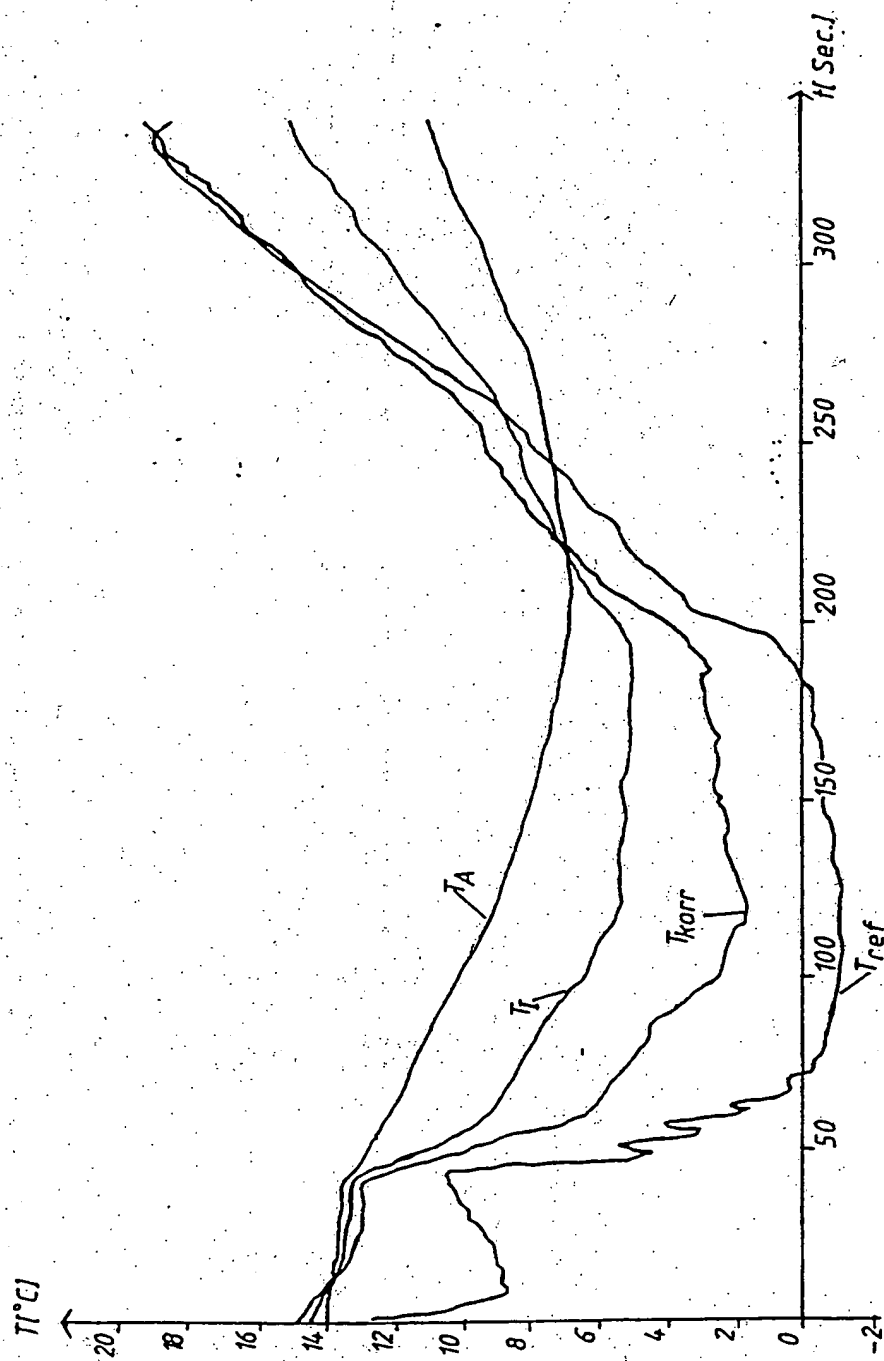


Fig.5

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**